

**KAJIAN KONSENTRASI *FIRMING AGENT* DAN METODE  
PEMBUATAN TERHADAP KARAKTERISTIK *FRENCH  
FRIES TARO (Colocasia esculenta)***

---

**ARTIKEL**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
di Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :  
**Wardatun Najifah**  

---

**12.302.0443**



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2016**



FIRMING AGENT OF CONCENTRATION AND METHOD OF MAKING ON  
THE CHARACTERISTICS OF FRENCH FRIES TARO.

**Ir. Hervelly, MP.,<sup>1)</sup> Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.,<sup>2)</sup> dan Wardatun  
Najifah.**

Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

**ABSTRACT**

*The objective of this study was to determined the firming agent of concentration and method of making on the characteristics of french fries taro.*

*The design used in this study to analyze the experimental data is a method of simple linear regression with the dependent variable (x) is the concentration of firming agent  $\text{NaHCO}_3$  consisting of 0.5%, 1% and 1.5%, and cooking methods are frying at a temperature of  $170^\circ\text{C}$  and drying at temperatures  $70^\circ\text{C}$ . The independent variable (y) consists of water content, and total sugar content.*

*Preliminary observations by using the organoleptic test response obtained score selected types of firming agent is  $\text{NaHCO}_3$  1% with a grayish-white color attributes, texture, mouthfeel, and taste of taro.*

*The results of primary research french fries taro has been done on the method of frying at a temperature of  $170^\circ\text{C}$ , a drying method at a temperature of  $70^\circ\text{C}$  and soaking firming agent with a concentration of 0.5%, 1%, and 1.5% showed a correlation method of manufacture and the concentration of firming agent  $\text{NaHCO}_3$  against moisture reduction and the total sugar content indicated by the value of the correlation coefficient (r) of linear regression on a combination of each treatment. Correlation coefficient (r) combination preparation method varies with the concentration of firming agent  $\text{NaHCO}_3$  on water content values obtained for all treatments  $r = 1$ ; and the correlation coefficient (r) a combination of firming agent  $\text{NaHCO}_3$  concentration that varies with the method of making the water content is -0.2116. While the interaction effect concentration firming agent  $\text{NaHCO}_3$  and method of making the water content of french fries taro provide p-value 1 with significant values f his is 0.2008, which shows the interaction was not significant with adjusted R Square is  $0.65 = 65\%$  means that the model fit to say not good. Correlation coefficient (r) combination preparation method varies with the concentration of the sugar firming agent  $\text{NaHCO}_3$  total is 1; and the correlation coefficient (r) a combination of firming agent  $\text{NaHCO}_3$  concentration that varies with the method of making the total sugar content is 0.9965. While the interaction effect concentration firming agent  $\text{NaHCO}_3$  and method of making the content of total sugar french fries taro provide p-value 0.6621 with niai significantly f his is 0.1959 which shows the interaction was not significant with adjusted R Square is  $0.66 = 66\%$  means that the model fit to say not good.*

*The test results score french fries taro best sample is a sample a2b1 is soaking firming agent  $\text{NaHCO}_3$  1% with a frying pan at a temperature of  $170^\circ\text{C}$  which has a water content of 18,50%, and sugars are a total of 30.69% and the hardness obtained by measuring the premises using a texture analyzer of 4979.99 g force.*



## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pangan semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk. Berbagai jenis pangan diproduksi dengan meningkatkan kuantitas serta kualitasnya untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain dengan meningkatkan jumlahnya, pemenuhan kebutuhan pangan juga dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber bahan pangan yang beraneka ragam. Hal ini dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan sumber daya pangan lokal.

Umbi-umbian adalah bahan nabati yang diperoleh dari dalam tanah, seperti ubi kayu, ubi jalar, kentang, garut, kunyit, gadung, bawang jahe, kencur, kimpul, gembili, ganyong, bengkuang, talas, dan lain sebagainya (Muchtadi, 2010).

Jenis umbi-umbian di Indonesia dapat ditingkatkan produksinya seperti umbi talas. Umbi talas dapat tumbuh di hampir seluruh daerah tetapi daerah pertumbuhan yang paling baik yaitu yang mempunyai ketinggian antara 900 sampai 1.200 m dengan curah hujan yang dikehendaki sekitar 1.200 mm per tahun (tetapi kurang dari itu pun akan tahan dalam partumbuhannya). Peningkatan produk umbi talas dapat bermanfaat sebagai penambah bahan pangan dan sumber gizi (protein). Penanganan dan pengolahannya selain dapat meningkatkan pendapatan petani juga sebagai sumber devisa. Bagi daerah-daerah

tadah hujan, dengan pengairan yang serba minim, tanaman-tanamannya tetap dapat tumbuh, asalkan pengolahan tanahnya dilakukan dengan baik. Pengembangan tanaman talas akan bermanfaat bagi penyediaan tambahan bahan pangan atau pergiliran bahan pangan pokok, selain mudah penanamannya, produksi umbinya juga sangat baik, kandungan protein baik pada umbi segar maupun yang mengalami proses pengolahan akan tetap berimbang atau tidak jauh berbeda dengan yang terkandung (Kartasapoetra, 1994).

Salah satu contoh komoditas umbi-umbian yang selama ini nyaris tidak mendapat tempat kendati memiliki potensi ekonomi yang tinggi adalah talas. Padahal kelompok tanaman talas hampir bisa ditemui di setiap kepulauan Indonesia, tetapi sentra pengembangan talas di Indonesia berada di kota Bogor dan Malang yang mampu menghasilkan beberapa kultivar yang enak rasa umbinya (Badan Pengembangan Ekspor Nasional, 2005).

Indonesia merupakan negara produsen talas, jenisnya seperti talas Bogor, talas Padang atau talas Belitung (kimpul), talas Beneng, dan jenis talas lainnya yang tersebar di Bogor, Cianjur, Kuningan, Cisarua dan Pangalengan di Jawa Barat, Temanggung dan Gunung Lawu di Jawa Tengah, serta Malang di Jawa Timur. Salah satu sumber daya pangan lokal yang dapat dijadikan alternatif usaha diversifikasi pangan adalah umbi talas (*Colocasia esculenta*). Produksi

umbi talas di Bogor mencapai 57.311 ton pada tahun 2008 (Bappeda Bogor, 2008).

Menurut Onwueme (1978) seperti yang dikutip oleh kafah (2012), pati umbi talas terdiri dari 17-28% amilosa sedangkan sisanya yaitu 72-83% adalah amilopektin. Kandungan protein umbi talas lebih tinggi dibandingkan umbi lainnya seperti ubi jalar, ubi kayu, dan ubi rambat. Kandungan protein tersebut kaya akan asam amino esensial tetapi jumlah histidin, lisin, isoleusin, tryptofan dan methioninnya rendah.

Umbi talas memiliki kandungan potensi karbohidrat dan protein, mineral Ca dan P yang cukup tinggi, kedua mineral tersebut penting bagi pembentukan tulang dan gigi yang kuat. Selain itu pula mengandung vitamin A, C, sedikit B1 (Rukmana, 1998 dalam Kafah, 2012).

Berdasarkan kandungan-kandungan gizi dan melimpahnya produksi talas menjadi sebuah peluang besar untuk dijadikan bahan baku produk pangan yang bergizi, berkualitas serta memiliki daya simpan yang lebih lama dengan modifikasi pengawetan seperti halnya dengan produk *French fries*.

*French fries* adalah suatu jenis makanan ringan yang biasanya dibuat dari kentang. Produk ini berupa kentang yang digoreng setengah matang dan kemudian dibekukan. Karena sudah mengalami pemasakan pendahuluan, penyiapan untuk konsumsi lebih cepat dan mudah (Daniawan dkk., 2011).

Menurut Adiyogya (1999) kendala ketersediaan bahan mentah (varietas) yang cocok untuk pembuatan *french fries* menyebabkan sebagian besar produk tersebut masih diimpor dalam bentuk frozen *French fries*. Berdasarkan dari data konsumsi dan impor kentang yang bersumber dari BPS 2012 dalam Andriyanto dkk., 2013, dapat disimpulkan bahwa banyaknya permintaan masyarakat untuk kentang olahan beku dari tahun 2006 adalah sebesar 973.510 ton dengan impor kentang sebanyak 51.750 ton, data konsumsi dan impor kentang olahan beku ini semakin meningkat dari tahun ke tahunnya sampai tahun 2011 yang mencapai 1.138.920 ton untuk permintaan masyarakat dengan hasil impor sebanyak 76.420 ton, hal ini diimbangi oleh gaya hidup modernisasi yang membuat pemerintah mengambil keputusan untuk melakukan impor kentang di Indonesia. Meskipun sebenarnya dari data konsumsi sudah cukup untuk memenuhi konsumsi kentang tetapi pemerintah tetap melakukan impor ke Indonesia, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya permintaan konsumsi olahan kentang untuk kentang beku (*French fries*).

Pengembangan pangan olahan *French fries* berbasis umbi talas adalah salah satu upaya untuk menekan angka impor kentang untuk olahan kentang beku, selain itu juga sebagai diversifikasi pangan berbahan baku lokal dengan ketersediaan bahan baku umbi talas yang melimpah. Saat ini pengolahan talas kebanyakan

memanfaatkan umbi segar menjadi berbagai hasil olahan biasanya diinovasikan menjadi beragam jenis makanan ringan mulai dari keripik talas, camilan stik talas, susu talas, *cake* talas, talas *roll*, *brownies* talas, donat talas, dodol talas, sawut talas, mochi talas, es krim talas, mie.

## METODOLOGI

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang akan digunakan adalah talas Bogor sebanyak 20 kg yang diperoleh dari pasar Lembang, air, minyak goreng, natrium bikarbonat, *sodium tripolyphosphat*, dan garam.

Alat yang akan digunakan dalam proses penelitian yaitu *fryer*, *cabinet dryer*, kompor, baskom, nampan plastik, timbangan, pisau, talenan, dan *freezer*.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu mortar alu untuk menghancurkan sampel, labu takar 100 ml merk *Pyrex* untuk mengencerkan sampel, labu Erlenmeyer 250 ml merk *Pyrex* untuk menyimpan sampel yang akan dititrasi, pipet tetes, pipet 10 ml merk *Pyrex* untuk meneteskan indikator, buret merk *Pyrex* dan statif untuk titrasi, penetrometer untuk mengukur kekerasan, neraca digital untuk menimbang sampel, pembakar bunsen untuk memanaskan, cawan porselin merk *Pyrex* untuk tempat sampel kadar air, eksikator untuk mendinginkan sampel bahan, *oven* untuk mengeringkan sampel kadar air, dan botol semprot untuk menyimpan akuades.

Alat yang digunakan untuk analisis fisik yaitu tekstur *analyzer*.

### Metode Penelitian

Penelitian pendahuluan akan menentukan jenis *firmiting agent* yang terbaik antara natrium bikarbonat dan *sodium tripolyphosphate* dengan konsentrasi yang sama yaitu 1% yang digunakan untuk perendaman. Selanjutnya dilakukan pembuatan *french fries taro* dengan cara digoreng. Respon uji organoleptik pada *french fries taro* yang dihasilkan meliputi tekstur, warna dan rasa *french fries taro* yang dilakukan dengan metode uji yang digunakan adalah uji menskor dengan menggunakan 20 orang panelis. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan respon.

Faktor dan taraf perlakuannya adalah sebagai berikut:

1. Faktor pertama adalah konsentrasi *firmiting agent* terpilih (a):

a1: 0,5%

a2: 1.0%

a3: 1,5%

2. Faktor kedua adalah metode pembuatan (b):

b1: Penggorengan pada suhu 170°C

b2: Pengeringan pada suhu 70°C

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Regresi Linier sederhana dengan ulangan sebanyak 4 kali.

Rancangan analisis dilakukan untuk mencari atau menentukan hubungan antara variabel bebas terhadap variabel tidak bebas akan dilakukan dengan cara menghitung korelasi antara kedua variabel

tersebut terhadap respon yang diukur. Nilai koefisien korelasi atau  $r$  dapat dihitung dengan rumus yang dijelaskan oleh Sudjana (2005) :

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2) - n \sum X^2} \cdot \sqrt{(n \sum Y^2) - n \sum Y^2}}$$

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia, respon organoleptik, dan respon fisik.

#### 1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada penelitian ini meliputi penentuan kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005) dan kadar gula total metode *luff Schoorl* (AOAC, 2005).

#### 2. Respon Organoleptik

Respon organoleptik terhadap *french fries taro* dilakukan dengan uji menskor. Parameter uji organoleptik meliputi adalah tekstur, warna, dan rasa *french fries taro* yang terbaik dengan konsentrasi dari *firmiting agent* dan proses yang tepat. Uji menskor yang dilakukan oleh 20 panelis, dimana panelis diminta memberi skor pada setiap sampel dengan skala yang telah ditetapkan (Soekarto, 1985).

Tabel 1. Kriteria Uji Menskor

Intensitas	Skala Numerik
Sangat baik	6
Baik	5
Agak baik	4
Agak tidak baik	3
Tidak baik	2
Sangat tidak baik	1

Sumber : Soekarto, 1985.

#### 3. Respon Fisika

Respon fisika yang dilakukan yaitu terhadap tingkat kekerasan tekstur *French fries taro*

setelah digoreng. Pengukuran ini menggunakan alat tekstur *analyzer*.

Prosedur penelitian pembuatan *french fries taro* pada penelitian pendahuluan meliputi tiga kegiatan yaitu persiapan daging umbi talas, proses pembuatan *french fries taro* dan pengamatan secara organoleptik, berikut tahapannya :

#### A. Persiapan Daging umbi talas :

##### 1. Sortasi

Sortasi bertujuan untuk menyortir umbi talas yang matang dan tidak matang. umbi talas yang matang dagingnya digunakan untuk pembuatan *french fries taro*. Umbi talas yang dipilih adalah talas yang mempunyai tingkat kematangan yang seragam yaitu dipanen pada saat berumur 6-9 bulan.

##### 2. Pencucian I

Proses pencucian dilakukan secara manual menggunakan air bersih bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit umbi.

##### 3. Trimming

Pengambilan daging umbi dilakukan dengan cara mengupas kulit umbi talas kemudian daging umbi. umbi talas di *trimming* bertujuan untuk dibuang bagian yang tidak digunakan berupa kulit pada umbi talas. Proses ini dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan tangan dan pisau.

#### B. Proses Pembuatan *French fries taro*

Proses pembuatan *french fries taro* dilakukan beberapa tahap, sebagai berikut :

##### 1. Persiapan Bahan Baku

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah



daging umbi talas. Bahan baku lainnya yang digunakan natrium bikarbonat, *sodium tripolyphosphate*, garam dapur, air, dan minyak goreng.

## 2. Pemotongan

Proses pemotongan umbi talas dilakukan untuk mereduksi ukuran dari umbi talas dengan cara dipotong-potong berbentuk memanjang dengan ukuran panjang 7 cm, atau sesuai dengan ukuran umbi yang tersedia dan tebal 0.7 cm. Proses pemotongan ini dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau *stainless steel*.

## 3. Penimbangan

Proses penimbangan dilakukan untuk mengetahui berat bahan yang akan digunakan untuk pembuatan *french fries taro*.

## 4. Perendaman I

Potongan talas kemudian direndam dengan menggunakan larutan garam 1 % selama 20 menit untuk menghilangkan kadar oksalat pada talas, selanjutnya ditiriskan.

## 5. Perendaman II

Potongan talas selanjutnya direndam kembali dengan menggunakan air selama 3 jam untuk menghilangkan sisa garam dan endapan yang mungkin masih menempel pada daging umbi talas, kemudian ditiriskan.

## 6. Perendaman III

Potongan talas yang telah ditiriskan kemudian dibagi ke dalam wadah untuk direndam dengan larutan natrium karbonat 1% dan *sodium tripolyphosphate* 1% selama 40 menit.

## 7. Penirisan I

Potongan talas yang telah direndam kemudian ditiriskan selama 10 menit.

## 8. Pembekuan I

Pembekuan dilakukan setelah talas ditiriskan, pembekuan dilakukan pada suhu -26.5 selama 18 jam.

## 9. Penggorengan I

Penggorengan tahap pertama ini dilakukan pada suhu 170°C selama 1 menit dengan metode *deep frying*. Proses penggorengan dilakukan dalam panci penggorengan dimana potongan talas terendam di dalam minyak sampai bagian dalam potongan talas setengah matang dan sebagian besar kadar air menurun.

## 10. Penirisan II

Potongan talas yang telah digoreng kemudian ditiriskan selama 5 menit dan diusahakan agar tidak saling menempel dan dibiarkan menjadi dingin. Jika sudah dingin, potongan talas bisa dibekukan.

## 11. Pembekuan II

Potongan talas yang sudah digoreng kemudian disimpan kembali pada *freezer* bersuhu -26.5°C selama ± 18 jam.

## 12. Penggorengan II

Penggorengan tahap kedua ini dilakukan pada suhu 170°C selama 2 menit dengan metode *deep frying* tergantung pada tingkat kekeringan potongan talas.

## 13. Penirisan III

*French fries taro* kemudian ditiriskan untuk mengurangi kandungan minyak setelah dilakukan penggorengan.

## C. Pengamatan

Produk yang dihasilkan kemudian dilakukan uji organoleptik dengan metode uji menskor oleh 20 orang panelis, dengan atribut warna putih

keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa dari *french fries taro*.

Prosedur penelitian pembuatan *french fries taro* pada penelitian utama meliputi beberapa tahap sebagai berikut :

#### 1. Persiapan Bahan Baku

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian utama adalah umbi talas. Bahan baku lainnya yang digunakan jenis *firming agent* terpilih pada penelitian pendahuluan antara penggunaan natrium bikarbonat atau *sodium tripolyphosphate*, garam dapur , air, dan minyak goreng.

#### 2. *Trimming*

Pengambilan daging umbi dilakukan dengan cara mengupas kulit umbi talas, kemudian daging umbi. umbi talas di *trimming* bertujuan untuk dibuang bagian yang tidak digunakan berupa kulit pada umbi talas. Proses ini dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan tangan dan pisau.

#### 3. Pemotongan

Proses pemotongan umbi talas dilakukan untuk mereduksi ukuran dari umbi talas dengan cara dipotong-potong berbentuk memanjang dengan ukuran panjang 7 cm, atau sesuai dengan ukuran umbi yang tersedia dan tebal 0.7 cm. Proses pemotongan ini dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau *stainless steel*.

#### 4. Penimbangan

Proses penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat bahan yang akan digunakan untuk pembuatan *french fries taro*.

#### 5. Perendaman I

Potongan daging umbi talas kemudian direndam dengan

menggunakan larutan garam 1% selama 20 menit untuk menghilangkan kadar oksalat pada talas, dan selanjutnya ditiriskan.

#### 6. Perendaman II

Potongan talas kemudian direndam kembali dengan menggunakan air selama 3 jam untuk menghilangkan sisa garam dan endapan yang mungkin masih menempel pada daging umbi talas, kemudian ditiriskan.

#### 7. Perendaman III

Potongan talas yang telah ditiriskan kemudian direndam dengan *firming agent* yang terpilih pada saat penelitian pendahuluan dengan variasi konsentrasi (0,5%, 1,0%, dan 1,5%).

#### 8. Penirisan I

Potongan talas yang telah direndam kemudian ditiriskan selama 10 menit.

#### 9. Pembekuan I,

Pembekuan dilakukan setelah talas ditiriskan, pembekuan dilakukan pada suhu  $-26.5^{\circ}\text{C}$  selama 18 jam.

#### 10. Metode Pembuatan

Potongan talas yang telah ditiriskan kemudian dikelompokkan untuk mengalami metode pembuatan berbeda yaitu pengeringan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam dan penggorengan pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  selama 1 menit dengan masing masing menggunakan variasi konsentrasi *firming agent* 0.5%, 1%, dan 1.5%.

#### 11. Penirisan II

Potongan talas yang telah digoreng dan dikeringkan kemudian ditiriskan, selama 5 menit. Jika sudah dingin, potongan talas disimpan dalam *freezer*.

#### 12. Pembekuan II

Potongan talas yang sudah ditiriskan kemudian disimpan kembali pada *freezer* bersuhu  $-26.5^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 18$  jam.

### 13. Penggorengan II

Penggorengan dilakukan pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  selama 2 menit dengan metode *deep frying* tergantung pada tingkat kekeringan potongan talas. Minyak yang digunakan dalam menggoreng mempunyai fungsi sebagai medium pindah panas dan memberikan *flavor* (perpaduan rasa dan aroma) tertentu pada produk akhir. Proses penggorengan dilakukan dalam panci penggorengan dimana potongan talas terendam di dalam minyak sehingga akan membantu meningkatkan porositas setelah air dalam bahan hilang selama proses penggorengan, sehingga meningkatkan kerenyahannya dari *french fries taro*.

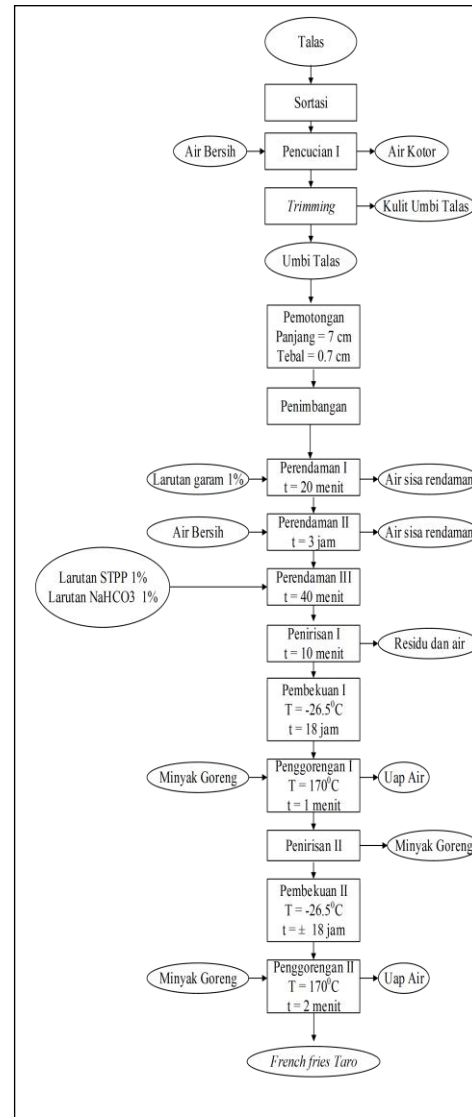
### 14. Penirisan III

*French fries taro* kemudian ditiriskan untuk mengurangi kandungan minyak setelah dilakukan penggorengan.

### 15. Pengamatan

*French fries taro* yang dihasilkan kemudian dilakukan *fries* analisis (kimia, organolepti, dan fisik).

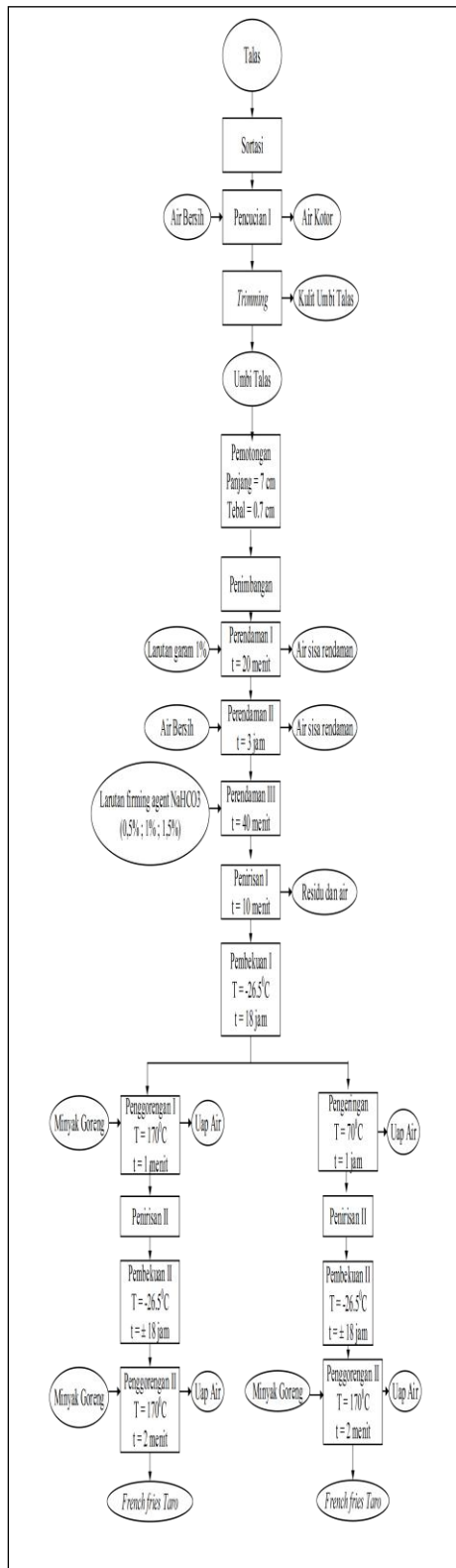
Diagram alir penelitian pendahuluan dan penelitian utama dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan *French Fries Taro*

## HASIL PENELITIAN PENDAHULUAN

Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji skoring oleh 20 orang panelis diperoleh nilai rata-rata dari kedua perlakuan yaitu perendaman menggunakan  $\text{NaHCO}_3$  1% dan perendaman menggunakan STTP 1%. Hasil penelitian pendahuluan uji skoring dapat dilihat pada Tabel 2.



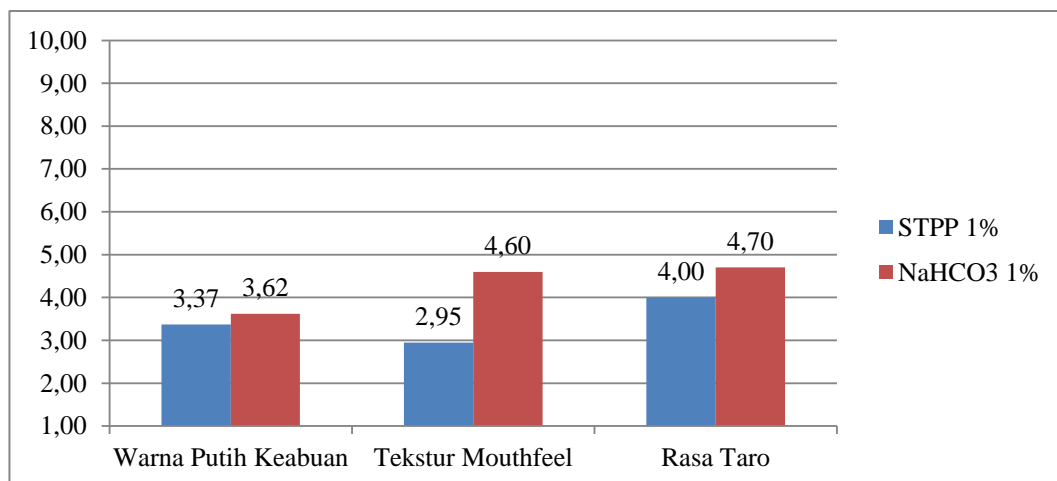
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian  
Utama Pembuatan *French Fries*  
*Taro*

Tabel 2. Hasil Uji Menskor *French Fries Taro* Berdasarkan Jenis *firming agent*

Jenis <i>firming agent</i>	Nilai Rata-Rata		
	Warna Putih Keabuan	Tekstur <i>Mouthfeel</i>	Rasa <i>Taro</i>
471 (STPP 1%)	3.90	2.50	4.00
539 (NaHCO <sub>3</sub> 1%)	3.95	4.70	4.70

Pemilihan produk *French Fries Taro* terbaik melalui uji menskor berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dari masing-masing atribut warna putih keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa *taro*.

Berdasarkan tabel uji menskor setelah dibandingkan, dapat diketahui bahwa sampel dengan kode sampel 539 yaitu perendaman menggunakan NaHCO<sub>3</sub> 1% memiliki nilai rata-rata tertinggi.



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Menskor *French Fries Taro* Berdasarkan Jenis *firming Agent*

Berdasarkan grafik 3, dapat diketahui jumlah nilai rata-rata tertinggi warna putih keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa *taro* adalah sampel dengan perendaman menggunakan NaHCO<sub>3</sub> 1% . Hasil uji menskor menunjukkan terhadap sampel yang paling disukai oleh panelis adalah kode sampel 593 (perendaman NaHCO<sub>3</sub> 1%) yang menghasilkan warna, tekstur, dan rasa terbaik.

Gambar 3, menunjukkan jumlah nilai rata-rata dari kedua jenis *firming agent* tersebut dalam hal

atribut warna putih keabuan dan rasa *taro* memiliki nilai rata-rata yang relatif sama. Sedangkan untuk atribut tekstur *mouthfeel* hasil nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nilai rata-rata yang cukup signifikan. Nilai tertinggi terhadap atribut tekstur *mouthfeel* yaitu sampel dengan perendaman menggunakan NaHCO<sub>3</sub> 1% artinya sampel ini memiliki tekstur *mouthfeel* yang paling disukai dibandingkan sampel dengan perendaman menggunakan STPP 1%, hal ini diduga karena natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) adalah salah

satu pengembang kue dan perenyah gorengan berupa bubuk putih, apabila dicampurkan dalam adonan akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  (Winarno, 1992).

Menurut Shinta dkk, (1995), melaporkan bahwa bahan selama perlakuan perendaman dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  mengalami proses penguapan air yang lebih cepat. Larutan  $\text{NaHCO}_3$  akan menyebabkan terbentuknya gas  $\text{CO}_2$  yang menuju ke permukaan minyak goreng dengan cepat ketika dipanaskan. Pada saat proses perendaman, larutan  $\text{NaHCO}_3$  akan masuk ke dalam celah atau pori-pori bahan dan bergabung dengan air yang terkandung di dalam bahan. Gas-gas ini yang membentuk pori atau rongga di dalam bahan. Oleh karena banyaknya rongga di dalam bahan, maka massa bahan menjadi rendah dan bahan akan mudah rapuh terhadap beban atau gaya dari luar yang diberikan kepadanya. Semakin banyak pori-pori yang terbentuk, tekstur *French*

*fries taro* yang dihasilkan akan semakin renyah.

## HASIL PENELITIAN UTAMA

### Analisis Kimia Kadar Air *French fries taro*

Air merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, dan tekstur. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2002).

Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui perubahan kadar air setelah penggorengan kedua pada *french fries taro* yang dilakukan metode pemasakan penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  dan pengeringan  $70^\circ\text{C}$  dengan variasi konsentrasi perendaman  $\text{NaHCO}_3$  yang berbeda beda yaitu 0.5%, 1%, dan 1.5%. Hasil analisis *French fries taro* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Kadar Air *French Fries Taro*

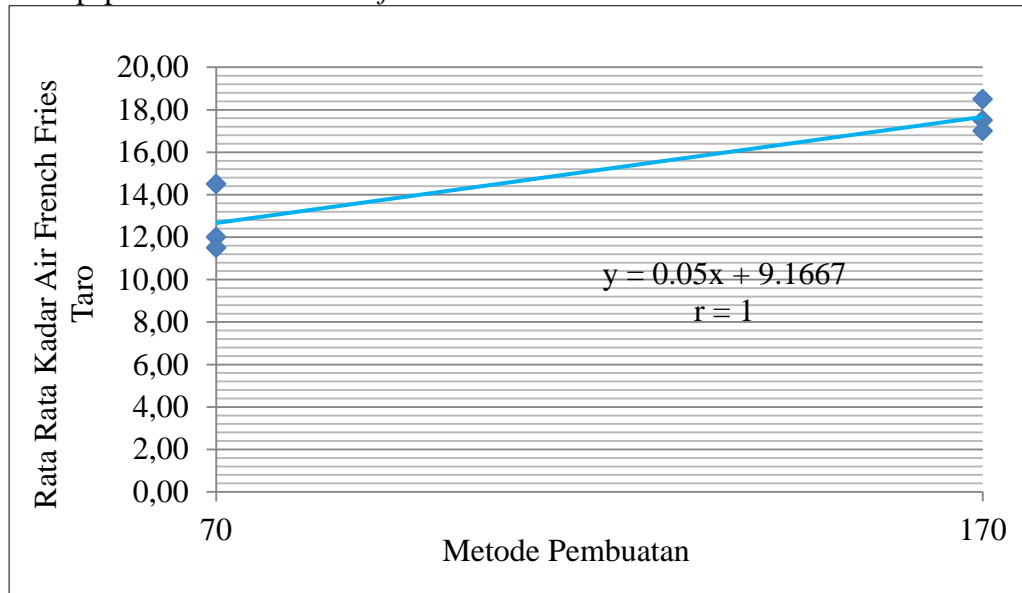
Metode Pemasakan	Konsentrasi <i>firring agent</i> $\text{NaHCO}_3$ (%)		
	0.5%	1.0%	1.5%
	Rata-Rata Kadar Air <i>French Fries Taro</i>		
Penggorengan ( $170^\circ\text{C}$ )	17.50%	18.50%	17.00%
Pengeringan ( $70^\circ\text{C}$ )	12.00%	14.50%	11.50%

Data pada Tabel 3, menunjukkan rata-rata kadar air *French Fries Taro* yang mengalami metode pembuatan pada suhu dan konsentrasi *firring agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang berbeda, memperlihatkan kadar air *French Fries Taro* yang berbeda untuk seluruh perlakuan. Berbedanya kadar air *french fries Taro*

dipengaruhi oleh metode pembuatan yang berbeda dengan masing-masing suhu yang telah ditetapkan. Metode pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dengan perendaman konsentras *firring agent*  $\text{NaHCO}_3$  1.5%, memperlihatkan rata-rata kadar air *french fries taro* lebih kecil dari perlakuan lainnya.

Perlakuan pengaruh metode pembuatan dengan konsentrasi *firming agent* NaHCO<sub>3</sub> yang sama terhadap penurunan kadar air *french*

*fries taro* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 4. Regresi Linier Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Kadar Air *French Fries Taro*

Gambar 4, menunjukkan metode pembuatan yang berbeda dengan masing-masing suhu yang telah ditentukan yaitu metode penggorengan pada suhu 170<sup>0</sup>C dan pengeringan pada suhu 70<sup>0</sup>C dengan konsentrasi *firming agent* NaHCO<sub>3</sub> yang yang berbeda memperlihatkan kadar air *french fries taro* mengalami

penurunan untuk seluruh kombinasi perlakuan. Berdasarkan gambar 14, memperlihatkan metode pembuatan dengan suhu yang telah ditetapkan terhadap kadar air *french fries taro* dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi dari persamaan regresi linier, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Nilai Koefisien Korelasi

Konsentrasi <i>Firming Agent</i> NaHCO <sub>3</sub> (%)	Suhu Pembuatan (°C)	Nilai Koefisien Korelasi Regresi Linier
0.5	70	r = 1
	170	
1.0	70	
	170	
1.5	70	
	170	

Perlakuan metode pembuatan pengeringan pada suhu 70<sup>0</sup>C dan

penggorengan 170<sup>0</sup>C dengan konsentrasi *firming Agent* NaHCO<sub>3</sub> 0.5%, 1%, dan 1.5% menunjukkan

nilai koefisien korelasi dari regresi linier  $r = 1$  untuk semua jenis kombinasi perlakuan. Data pada Tabel memperlihatkan adanya hubungan yang sangat kuat metode pembuatan terhadap kadar air *french fries taro* yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi langsung antara metode pembuatan dengan kadar air *french fries taro*. Perlakuan metode pembuatan dengan suhu yang telah ditetapkan pada penelitian ini memberikan pengaruh yang langsung terhadap kadar air.

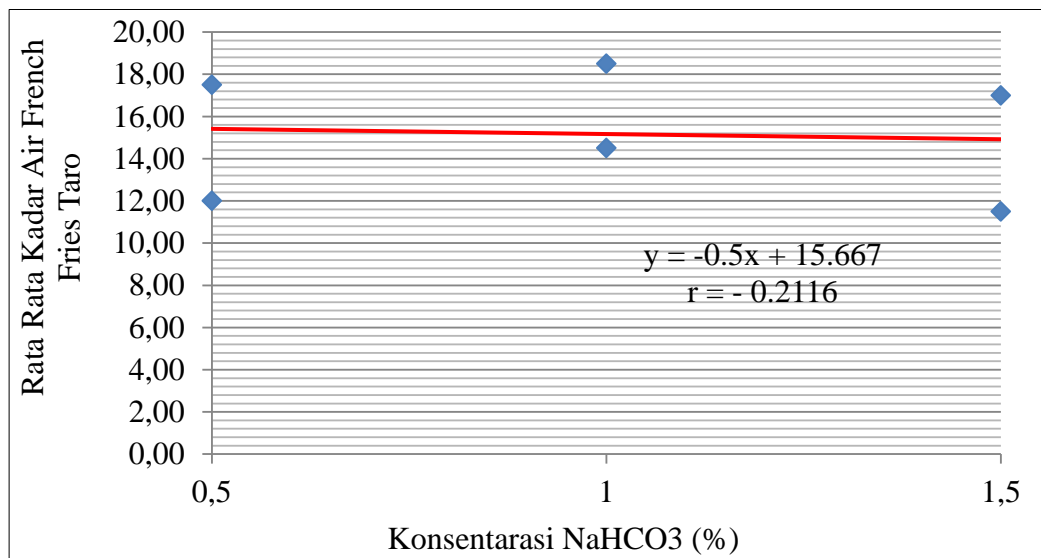
Pengaruh sifat fisik dan kimia talas terjadi selama proses pengeringan dan penggorengan sebelum penggorengan kedua. Penurunan kadar air yang cukup besar terjadi pada metode pengeringan pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Pengeringan talas sebagai bahan baku *french fries* pada dasarnya mempunyai tiga tujuan utama. Pertama, menurunkan kadar air sampai cukup rendah, sehingga produk dapat disimpan lebih lama sebelum digoreng. Kedua, mendapatkan kadar air tertentu yang penting untuk proses pembentukan rongga-rongga pada tahap penggorengan. Ketiga, mengurangi penyerapan minyak pada tahap penggorengan.

Proses pengeringan menggunakan *cabinet dryer* selama 1 jam menyebabkan air mudah teruapkan karena adanya udara panas pada mesin pengering. Semakin lama waktu pemanasan maka pemecahan komponen-komponen bahan semakin

meningkat sehingga jumlah air terikat yang terbebaskan semakin banyak. Air bebas yang terdapat pada umbi talas seperti di bagian jaringan nantinya akan menguap pada proses pengeringan, sehingga ketika proses penggorengan *deep frying*, penguapan air talas lebih cepat, dan mengakibatkan penurunan kadar air yang lebih besar. Sedangkan dengan metode penggorengan awal rata-rata kadar air lebih tinggi karena waktu yang digunakan sebentar yaitu 1 menit dengan suhu  $170^{\circ}\text{C}$ , selain itu juga penggunaan metode penggorengan *deef frying* untuk membuat talas setengah matang yang menggunakan minyak sebagai media penghantar panas yang cukup banyak akan menambah jumlah kadar air pada *french fries taro* yang dihasilkan, hal ini diduga karena kadar air yang pada talas hasil pembekuan I masih memiliki kadar air yang cukup banyak sehingga tingginya kadar air talas pada saat penggorengan awal, akan menyebabkan semakin banyaknya penyerapan minyak tetapi penguapan air belum tercapai maksimal akibatnya kadar air pada metode penggorengan awal akan lebih banyak dibandingkan dengan metode pengeringan.

Perlakuan pengaruh konsentrasi *firmiting agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang berbeda dengan metode pembuatan pada suhu yang sama terhadap penurunan kadar air *french fries taro* dapat dilihat pada Gambar 15.





Gambar 5. Regresi Linier Pengaruh Konsentrasi *Firming Agent* NaHCO<sub>3</sub> Terhadap Kadar Air *French Fries Taro*

Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan konsentrasi firming agent NaHCO<sub>3</sub> yang ditambahkan pada saat perendaman yang bervariasi yaitu 0.5%, 1%, dan 1.5% dengan penetapan suhu metode pembuatan yang sama untuk setiap konsentrasi firming agent memperlihatkan kadar air french fries taro berbeda untuk seluruh kombinasi perlakuan.

Nilai Koefisien korelasi untuk masing-masing perlakuan metode pembuatan dan konsentrasi firming agent NaHCO<sub>3</sub> yang digunakan pada penggorengan kedua dapat dilihat pada Tabel 5..

Tabel 5. Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Nilai Koefisien Korelasi

Metode Pembuatan (°C)	Konsentrasi <i>Firming Agent</i> NaHCO <sub>3</sub> (%)	Nilai Koefisien Korelasi Regresi Linier
70	0.5	r = - 0.2116
	1.0	
	1.5	
170	0.5	
	1.0	
	1.5	

Perlakuan perendaman konsentrasi *firming agent* NaHCO<sub>3</sub> sebanyak 0.5%, 1%, dan 1.5% dengan metode pengeringan pada suhu 70°C dan metode penggorengan pada suhu 170°C menunjukkan nilai koefisien korelasi dari regresi linier

untuk masing-masing perlakuan adalah  $r = - 0.2116$ . Tabel memperlihatkan terdapat hubungan konsentrasi *firming agent* NaHCO<sub>3</sub> terhadap kadar air *french fries taro* ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) untuk semua kombinasi

perlakuan bertanda negatif pada setiap metode pembuatan. Korelasi negatif ini menunjukkan adanya hubungan linier tak langsung antara konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  dengan kadar air *french fries taro*. Perlakuan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  pada penelitian ini memberikan pengaruh yang tak langsung terhadap penurunan kadar air, hal ini diduga karena perbedaan penggunaan konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  dari setiap perlakuan sangat kecil, sehingga pengaruh terhadap penurunan kadar air tidak ada pengaruhnya. Namun, pada perendaman konsentrasi 1.5% menunjukkan kadar air terendah, pada setiap suhu pembuatan hal ini diduga karena gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari perendaman dengan konsentrasi 1.5% lebih banyak dikeluarkan dibandingkan dengan konsentrasi 0.5% dan 1%, bahan selama perlakuan perendaman dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  mengalami proses penguapan air yang lebih cepat.

Putranto, dkk (2013), menjelaskan larutan  $\text{NaHCO}_3$  dengan konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan terbentuknya gas  $\text{CO}_2$  lebih banyak yang akan menuju ke permukaan minyak goreng dengan cepat ketika dipanaskan. Pada saat proses perendaman, larutan  $\text{NaHCO}_3$  akan masuk ke dalam celah atau pori bahan dan bergabung dengan air yang terkandung di dalam bahan. Pada saat penggorengan, keluarnya gas  $\text{CO}_2$  yang begitu banyak dan begitu cepat akan menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan cepat pula sehingga mengakibatkan kadar air semakin menurun.

### **Pengaruh Interaksi Konsentrasi *Firming Agent* $\text{NaHCO}_3$ dan Metode Pembuatan terhadap Kadar Air *French fries taro***

Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  (a) dan metode pembuatan (b) serta interaksi antar keduanya (ab) memberikan nilai p-value untuk faktor interaksi ( $X_1X_2$ ) adalah 1 dan nilai signifikan f-nya adalah 0.2007 yang menunjukkan tidak signifikan artinya model interaksi dikatakan tidak layak karena angka signifikan melebihi 0.05. Sedangkan berdasarkan tabel Model Summary diperoleh adjusted R Square (Koefisien determinasi) adalah  $0.65 = 65\%$ , kecocokan model dikatakan kurang baik karena dibawah 80%, artinya hubungan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan terhadap kadar air *french fries taro* hanya sebesar 65% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain sebesar 35%. Hasil interaksi menunjukkan penggunaan konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan yang berbeda hubungannya lemah terhadap penurunan kadar air dari *French fries taro*, hal ini disebabkan karena konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  yang digunakan sangat kecil dan perbedaan variasi yang digunakan antar perlakuan tidak jauh berbeda menyebabkan penurunan kadar air antar perlakuan tidak signifikan.

### **Analisis Kadar Gula Total *French Fries Taro***

Talas mengandung karbohidrat berkisar antara 13–29% dengan komponen utama adalah pati yang mencapai 77,9%. Pati umbi talas terdiri atas 17-28 % amilosa, sisanya

72-83 % adalah amilopektin. Tingginya kadar amilopektin dalam talas menyebabkan talas bersifat pulen dan lengket seperti beras ketan. Selain itu keunggulan dari pati talas adalah mudah dicerna (Onwueme, 1994)

Umbi talas juga mengandung oligosakarida, terutama rafinosa. Oligosakarida tersebut tidak tercerna di dalam usus halus, tetapi masuk ke dalam usus besar. Di dalam usus besar, rafinosa difermentasi oleh sejumlah mikroflora menghasilkan bermacam gas, seperti metan ( $\text{CH}_4$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan hidrogen ( $\text{H}_2$ ).

Penentuan kadar gula total dilakukan untuk mengetahui

Tabel 6. Analisis Kadar Gula Total *French Fries Taro*

Metode Pembuatan	Konsentrasi <i>firmiting agent</i> $\text{NaHCO}_3$ (%)		
	0,5%	1%	1,5%
	Rata-Rata Kadar Gula Total <i>French Fries Taro</i>		
Penggorengan ( $170^\circ\text{C}$ )	30.68%	30.69%	32.33%
Pengeringan ( $70^\circ\text{C}$ )	29.58%	31.22%	31.80%

Data pada Tabel 6. menunjukkan rata-rata kadar gula total *French fries taro* setelah penggorengan kedua dengan perlakuan metode pembuatan pada suhu yang telah ditetapkan dan perendaman *firmiting agent*  $\text{NaHCO}_3$  dengan konsentrasi yang berbeda memperlihatkan kadar gula total yang berbeda pula pada setiap perlakuan.

Menurut DKBM Indonesia kandungan karbohidrat umbi talas Bogor sebesar 25%. Sedangkan untuk kadar karbohidrat menurut pustaka talas yang dikukus memiliki kadar karbohidrat sebesar 28,2 %, kadar karbohidrat ini merupakan

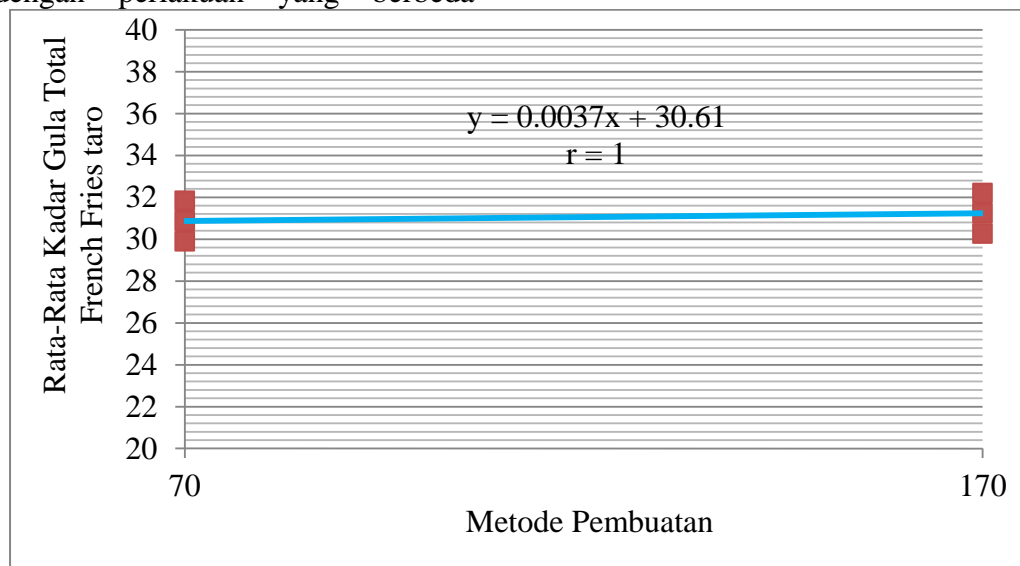
perubahan kadar gula total setelah penggorengan kedua pada *french fries taro* yang dilakukan metode pembuatan penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  dan pengeringan  $70^\circ\text{C}$  dengan variasi konsentrasi perendaman  $\text{NaHCO}_3$  yang berbeda beda yaitu 0.5%, 1%, dan 1.5%. Hasil analisis *French fries taro* dapat dilihat pada Tabel 6.

kadar karbohidrat pada talas yang tidak mengalami proses perendaman, pembekuan, pengeringan maupun penggorengan. Proses pemasakan pati dapat menyebabkan terbentuknya gel, melunakkan, dan memecah sel, sehingga mempermudah proses pencernaan. Pada saat proses pencernaan semua bentuk pati dihidrolisa menjadi glukosa (Almatsier, 2004).

Hasil analisis pengaruh perlakuan metode pembuatan pada suhu yang telah ditetapkan dan konsentrasi *firmiting agent*  $\text{NaHCO}_3$  memperlihatkan adanya korelasi terhadap rata-rata kadar gula total setelah penggorengan kedua.

Korelasi pengaruh metode pembuatan dan perendaman konsentrasi *firning agent* NaHCO<sub>3</sub> dengan perlakuan yang berbeda

dapat dilihat pada Gambar 7, dengan menggunakan persamaan regresi linier.



Gambar 7. Regresi Linier Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Kadar Gula Total *French Fries Taro*

Berdasarkan Gambar 7, menunjukkan metode pembuatan *french fries taro* yang bervariasi yaitu pengeringan dengan suhu 70°C dan penggorengan pada suhu 170°C dengan konsentrasi *firning agent* NaHCO<sub>3</sub> yang sama untuk setiap metode pembuatan memperlihatkan

kadar gula total yang berbeda untuk seluruh kombinasi perlakuan. Nilai koefisien korelasi untuk masing-masing perlakuan suhu pemasakan dan konsentrasi *firning agent* NaHCO<sub>3</sub> *french fries taro* dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Nilai Koefisien Korelasi

Konsentrasi <i>Firning Agent</i> NaHCO <sub>3</sub> (%)	Suhu Pemasakan (°C)	Nilai Koefisien Korelasi Regresi Linier
0.5	70	r = 1
	170	
1	70	
	170	
1.5	70	
	170	

Data pada tabel 7, menunjukkan nilai koefisien korelasi pengaruh metode pembuatan yaitu pengeringan pada suhu 70°C dan penggorengan pada suhu 170°C

terhadap rata-rata kadar gula total *french fries taro* dengan konsentrasi *firning agent* NaHCO<sub>3</sub> yang berbeda memperlihatkan untuk konsentrasi 0.5% dan 1.5% memiliki nilai

koefisien korelasi yaitu 1, yang menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung. Hasil rata-rata menunjukkan metode pengeringan pada suhu 70°C memiliki kadar gula total paling rendah, hal ini diduga karena pada saat pengeringan akan menurunkan sebagian kadar air, hilangnya kadar air pada talas menyebabkan sulitnya pati untuk terdegradasi menjadi glukosa sehingga ikatan antar molekul air dengan berbagai komponen lainnya pada bahan, termasuk pati, menjadi lebih lemah atau lebih mudah putus. Kompaknya granula-granula pati menyebabkan pati yang tersusun atas amilosa dan amilopektin sulit terpecahkan ikatannya, sehingga pati belum tergelatinisasi. Sedangkan untuk metode penggorengan pada suhu 170°C kadar gula total relatif lebih tinggi, hal ini diduga karena dengan suhu yang tinggi menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi melebihi suhu gelatinisasinya sehingga *french fries taro* setengah matang dihasilkan pun lebih empuk, dengan membesarnya granula-granula pati, ikatan hidrogen akan melemah sehingga akan memudahkan enzim amilase melakukan penetrasi untuk memutuskan ikatan glukosida pada pati dan akhirnya merubah pati menjadi glukosa. Terjadinya penguapan air menyebabkan terbentuknya rongga kosong dan penurunan kadar pati karena terjadi reaksi gelatinisasi di dalam bahan.

Proses pemanasan akan menyebabkan granula pati semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air ke dalam granula dan

terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati karena molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh ikatan hidrogen lemah. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom oksigen dari gugus hidroksil lain. Bila suhu suspensi naik, maka ikatan hidrogen semakin lemah, sedangkan energi kinetik molekul-molekul air meningkat, memperlemah ikatan hidrogen antarmolekul air. Pati yang dipanaskan dalam suhu kritisal dengan adanya air yang berlebih, granula akan mengimbibisi air, membengkak dan beberapa pati akan terlarut dalam larutan yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas. Granula pati alami bersifat tidak larut dalam air, namun dapat menjadi larut dalam air bila suspensi pati dipanaskan di atas suhu gelatinisasinya.

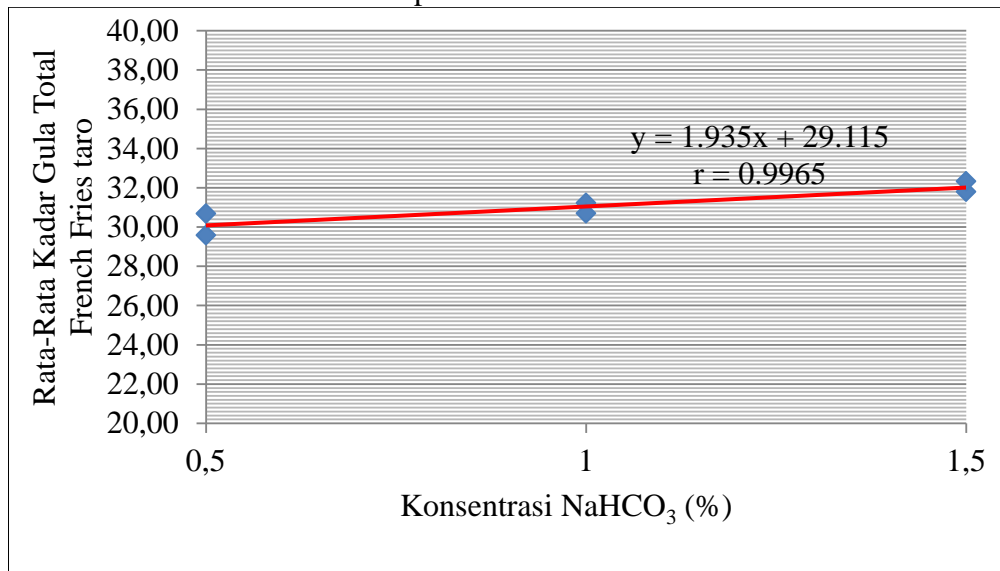
Perubahan kimiawi dari pati ini dapat menambah kestabilan terhadap keadaan pH yang ekstrim dan pemanasan (*retorting*), kestabilan dari bentuk sol dan gel dari siklus cair-beku (*freeze-thaw cyclus*), kepekatan dalam media bergula dan kemampuan bergabung dengan bahan makanan yang lain (Buckle, dkk.,1987).

Pada dasarnya kehilangan padatan akibat pemasakan juga disebabkan oleh kurang optimumnya matriks pati tergelatinisasi mengikat pati yang tidak tergelatinisasi (Merdiyanti, 2006).

Ukuran granula pati dapat mempengaruhi profil gelatinisasi pati. Pati yang memiliki ukuran yang besar akan memiliki suhu

gelatinisasi yang relatif rendah dan viskositas maksimum yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan granula pati lebih mudah menyerap air sehingga akan tergelatinisasi pada suhu lebih rendah dan mampu

menyerap air yang banyak sebelum granulanya pecah yang kemudian dapat mencapai viskositas maksimum yang tinggi (Kusnandar, 2011).



Gambar 8. Regresi Linier Pengaruh Konsentrasi *Firming Agent*  $\text{NaHCO}_3$  Terhadap Kadar Gula Total *French Fries Taro*

Berdasarkan Gambar 8, menunjukkan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang ditambahkan pada perendaman *french fries taro* yang bervariasi yaitu 0.5%, 1%, dan 1.5% dengan suhu pembuatan yang sama untuk setiap konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  memperlihatkan kadar gula total

*french fries taro* berbeda untuk seluruh kombinasi perlakuan. Nilai koefisien korelasi untuk masing-masing perlakuan suhu pembuatan dan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang digunakan pada penggorengan kedua *french fries taro* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Suhu Pembuatan Terhadap Nilai Koefisien Korelasi

Metode Pembuatan ( $^{\circ}\text{C}$ )	Konsentrasi <i>Firming Agent</i> $\text{NaHCO}_3$ (%)	Nilai Koefisien Korelasi Regresi Linier
70	0.5	$r = 0.9965$
	1.0	
	1.5	
170	0.5	
	1.0	
	1.5	

Perlakuan perendaman sebanyak 0.5%, 1%, dan 1.5% konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  dengan metode pembuatan pada suhu

70°C dan 170°C menunjukkan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah  $r = 0.9965$ . Data pada Tabel 17, memperlihatkan adanya hubungan yang kuat konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  terhadap kadar gula total french fries taro yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi ( $r$ ) bertanda positif. Hal ini memperlihatkan adanya korelasi langsung yang semakin kuat karena nilai semakin mendekati 1 antara konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  dengan kadar gula total french fries taro setelah penggorengan kedua. Perlakuan konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  pada penelitian ini memberikan pengaruh yang langsung terhadap kadar gula total.

Semakin banyak konsentrasi natrium bikarbonat yang ditambahkan maka jumlah ikatan air terikat yang terbebaskan akan semakin banyak. Dengan demikian, pati akan terdegradasi dalam bahan yang disertai pelepasan air. Degradasi pati akan menyebabkan turunnya kadar pati sehingga semakin rendah kadar pati pada bahan akan menyebabkan menurunnya kemampuan bahan dalam mempertahankan air karena kehilangan gugus hidroksil yang berperan dalam penyerapan air. Gugus hidroksil pada granula pati merupakan faktor utama dalam mempengaruhi kemampuan mempertahankan air.

#### **Pengaruh Interaksi Konsentrasi Firming Agent $\text{NaHCO}_3$ dan Metode Pembuatan terhadap Kadar Gula Total French Fries Taro**

Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  (a) dan metode

pembuatan (b) serta interaksi antar keduanya (ab) memberikan nilai p-value untuk faktor interaksi ( $X_1X_2$ ) adalah 0.6621 dan nilai signifikan  $f$ -nya adalah 0.1959 yang menunjukkan tidak signifikan artinya model interaksi dikatakan tidak layak karena angka signifikan melebihi 0.05. Sedangkan berdasarkan tabel Model Summary diperoleh adjusted R Square (Koefisien determinasi) adalah  $0.66 = 66\%$ , kecocokan model dikatakan kurang baik karena masih dibawah 80%, artinya hubungan konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan terhadap kadar gula total french fries taro hanya sebesar 66% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain sebesar 34%.

Hasil interaksi menunjukkan penggunaan konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan yang berbeda hubungannya lemah terhadap penurunan kadar gula total dari French fries taro.

Kadar gula total bergantung pati yang terdegradasi yang kemudian akan mengalami proses gelatinisasi yang akan memecah granula pati yang tersusun atas amilosa dan amilopektin. Kompaknya ukuran granula-granula pati pada talas menyebabkan sulitnya pati terdegradasi menjadi glukosa sehingga membutuhkan suhu pemasakan yang tinggi, sedangkan penggunaan suhu pemasakan sangat erat kaitannya dengan penguapan kadar air pada bahan, dibutuhkan kadar air tertentu untuk mencapai proses gelatinisasi sehingga ikatan antar molekul air dengan berbagai komponen lainnya pada bahan, termasuk pati, menjadi lebih lemah atau lebih mudah putus.

Perendaman dengan firming agent  $\text{NaHCO}_3$  dengan variasi konsentrasi yang berbeda-beda akan berdampak pada kadar air, semakin banyak konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  yang ditambahkan maka jumlah ikatan air terikat yang terbebaskan akan semakin banyak. Pada saat penggorengan, keluarnya gas  $\text{CO}_2$  yang begitu banyak dan begitu cepat akan menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan cepat pula sehingga mengakibatkan kadar air semakin menurun. Penguapan air yang cepat ternyata hanya terjadi sedikit ekspansi gas atau pembentukan pori-pori. Pada waktu yang singkat ini pati mengalami pemasakan berupa gelatinisasi dan penguapan air yang cepat

meninggalkan rongga-rongga udara (Irzam, 2014)

### **Respon Organoleptik uji Menskor *French Fries Taro***

Uji menskor bertujuan untuk memberi nilai dari atribut warna putih keabuan, rasa *taro*, dan tekstur *mouthfeel* serta untuk memilih sampel terbaik pada *french fries taro*. Uji ini dilakukan oleh 20 panelis, dalam uji menskor ini panelis diminta memberi skor/nilai pada masing-masing sampel *french fries Taro* terhadap atribut warna putih keabuan, rasa *taro*, dan tekstur *mouthfeel*, dimana skor tertinggi menyatakan sampel terbaik. Hasil penelitian uji skoring terhadap warna putih keabuan dapat dilihat pada Tabel 9.

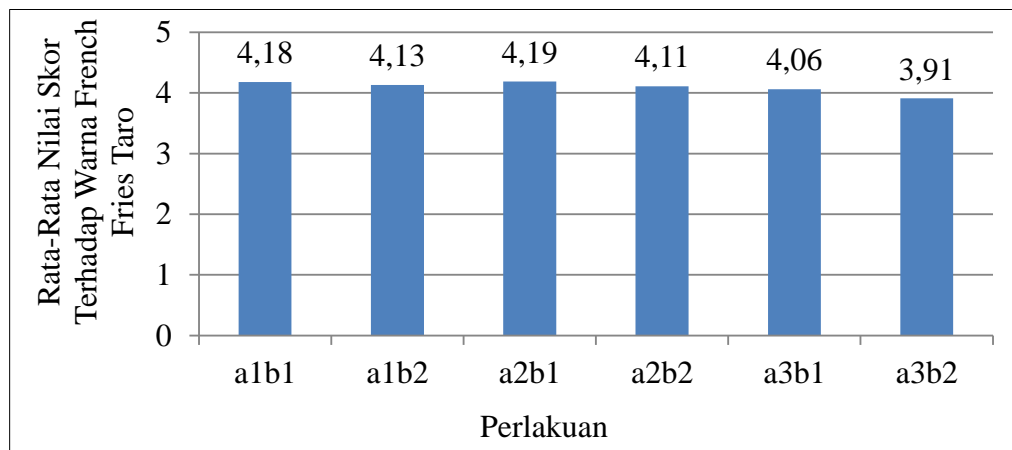
Tabel 9. Hasil Uji Skoring Warna Putih Keabuan *French Fries Taro*

<b>Perlakuan</b>	<b>Nilai Rata-Rata</b>
a1b1	4.18
a1b2	4.13
a2b1	4.19
a2b2	4.11
a3b1	4.06
a3b2	3.91

Berdasarkan tabel 9. uji skoring untuk jumlah sampel 6 dan jumlah panelis 20 panelis dengan 4 kali ulangan diperoleh rata-rata nilai

terhadap atribut warna putih keabuan dari *french fries taro* pada setiap perlakuan yang relatif stabil.





Gambar 9. Hasil Uji Menskor Terhadap Warna Putih Keabuan *French Fries Taro*

Gambar 9. menunjukkan jumlah nilai rata-rata tertinggi untuk warna putih keabuan french fries taro adalah sampel a2b1 yaitu perendaman  $\text{NaHCO}_3$  1% pada metode pembuatan penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  dengan nilai 4.19, artinya sampel ini memiliki warna putih keabuan yang paling disukai panelis atau memiliki skor tertinggi yang diberikan panelis. Sedangkan jumlah nilai rata-rata terendah terhadap warna putih keabuan french fries taro adalah sampel a3b2 yaitu perendaman  $\text{NaHCO}_3$  1.5% pada metode pembuatan pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dengan nilai rata-rata 3.91, hal ini menunjukkan bahwa sampel a3b2 adalah sampel french fries taro yang paling tidak disukai oleh panelis dalam hal warna putih

keabuan *french fries taro*. Hasil rata-rata nilai relatif stabil pada setiap perlakuan yaitu warna putih keabuan, hal ini disebabkan karena penggunaan konsentrasi firming agent  $\text{NaHCO}_3$  dan perbedaan konsentrasi dari setiap perlakuan sangat kecil, sehingga panelis sulit membedakannya.

Warna merupakan indeks kualitas yang penting bagi produk makanan terutama dalam hal ini mutu french fries taro yang dihasilkan. Warna memiliki peranan penting bagi suatu produk pangan, baik itu yang tidak mengalami proses pengolahan atau pun produk pangan hasil pengolahan, bersama-sama bau, rasa, dan tekstur memegang peranan penting pada tingkat penerimaan produk pangan tersebut oleh panelis.

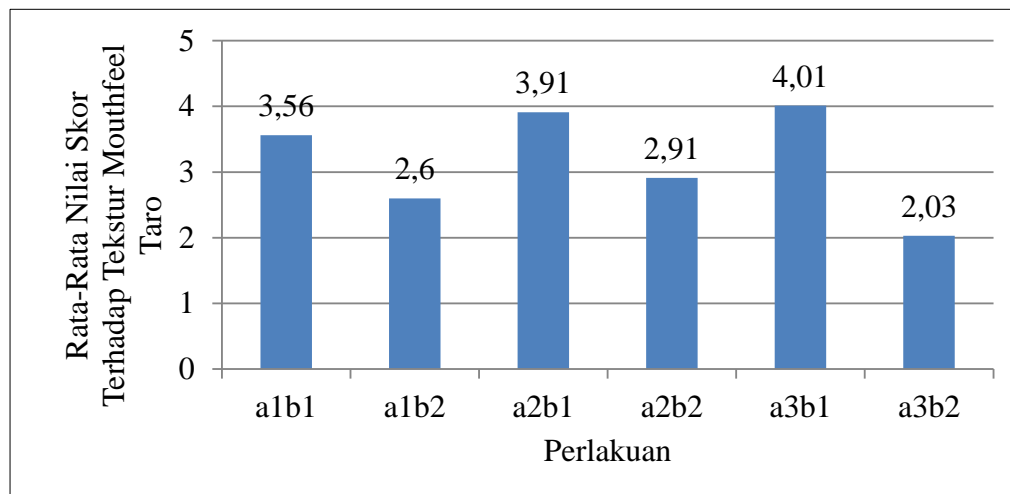
Tabel 10. Hasil Uji Menskor Tekstur *Mouthfeel French fries taro*

Perlakuan	Nilai Rata-Rata
a1b1	3.56
a1b2	2.60
a2b1	3.91
a2b2	2.91
a3b1	4.01
a3b2	2.03

Berdasarkan tabel 10. uji skoring untuk jumlah sampel 6 dan jumlah panelis 20 panelis dengan 4

kali ulangan diperoleh rata-rata nilai terhadap atribut tekstur *mouthfeel* dari *french fries taro* pada setiap

perlakuan memiliki nilai rata-rata yang agak tidak baik.



Gambar 10. Hasil Uji Menskor Terhadap Tekstur *Mouthfeel French Fries Taro*

Gambar 10. hasil rata-rata *french fries taro* menunjukkan nilai tekstur *mouthfeel* tertinggi adalah *french fries taro* dengan perendaman  $\text{NaHCO}_3$  1.5% dengan metode penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  dengan nilai 4.01, artinya sampel ini memiliki warna putih keabuan yang paling disukai panelis atau memiliki skor tertinggi yang diberikan panelis. Sedangkan jumlah nilai rata-rata terendah terhadap tekstur *mouthfeel french fries taro* adalah sampel a3b2 yaitu perendaman  $\text{NaHCO}_3$  1.5% pada metode pembuatan pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dengan nilai rata-rata 3.91, hal ini menunjukkan bahwa sampel a3b2 adalah sampel *french fries taro* yang paling tidak disukai oleh panelis dalam hal warna putih keabuan *french fries taro*. Hal ini disebabkan pada metode penggorengan dengan suhu  $170^\circ\text{C}$  sebanyak dua kali proses gelatinisasi lebih maksimal sehingga tekstur *mouthfeel* lebih empuk dibandingkan dengan metode pengeringan yang cenderung lebih keras. Selain itu juga dipengaruhi oleh perendaman

$\text{NaHCO}_3$  dengan konsentrasi yang tinggi sehingga pada saat penggorengan gas  $\text{CO}_2$  yang akan dikeluarkan akan lebih banyak.

Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) adalah salah satu pengembang kue dan perenyah gorengan berupa bubuk putih, apabila dicampurkan dalam adonan akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  (Winarno, 1992). Semakin besar konsentrasi  $\text{NaHCO}_3$  maka semakin akan semakin banyak gas  $\text{CO}_2$  yang ditimbulkan dalam bahan ketika proses penggorengan. Gas-gas ini yang membentuk pori atau rongga di dalam bahan, tetapi karena kandungan pati pada umbi talas cukup tinggi dan ukuran granula-granula pati yang sangat padat sehingga tekstur *french fries taro* yang diperoleh tidak renyah dan porositas dari tidak terbentuk oleh sebab itu rata-rata nilai untuk tekstur *mouthfeel* dapat dikategorikan memiliki nilai agak tidak baik.

Air yang ada dalam talas pada saat setelah penggorengan *deep frying* akan digantikan oleh minyak.

Uap air yang terbentuk ini memerlukan saluran untuk keluar dari bahan. Jika pelepasan uap air tersebut terhambat pada lokasi yang mengalami gelatinisasi, maka pada lokasi tersebut akan terbentuk

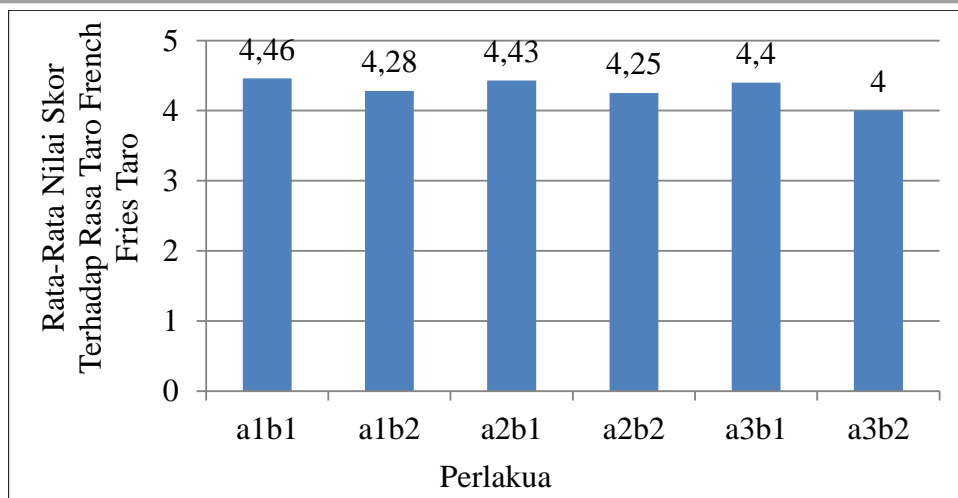
gelembung. Bila gelembung yang berisi uap air ini pecah karena tekanan yang ada, maka akan terbentuk lubang yang disebut dengan pori-pori (Wijajaseputra, 2010).

Tabel 11. Hasil Uji Menskor Rasa *French fries taro*

Perlakuan	Jumlah
a1b1	4.46
a1b2	4.28
a2b1	4.43
a2b2	4.25
a3b1	4.40
a3b2	4.00

Berdasarkan tabel 11. uji skoring untuk jumlah sampel 6 dan jumlah panelis 20 panelis dengan 4 kali ulangan diperoleh rata-rata nilai

terhadap atribut rasa *taro* dari *french fries taro* pada setiap perlakuan yang relatif stabil.



Gambar 11. Hasil Uji Menskor Terhadap Tekstur *Mouthfeel French Fries Taro*

Gambar 11. menunjukkan jumlah nilai rata-rata tertinggi untuk rasa *french fries taro* adalah sampel a1b1 yaitu perendaman  $\text{NaHCO}_3$  0.5% pada metode pembuatan penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  dengan nilai 4.43, artinya sampel ini memiliki rasa yang paling disukai panelis atau memiliki skor tertinggi yang diberikan panelis. Sedangkan

jumlah nilai rata-rata terendah terhadap rasa *french fries taro* adalah sampel a3b2 yaitu perendaman  $\text{NaHCO}_3$  1.5% pada metode pemasakan pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dengan nilai rata-rata 4.00, hal ini menunjukkan bahwa sampel a3b2 adalah sampel *french fries taro* yang paling tidak disukai oleh panelis dalam hal rasa *french fries taro*.

Hasil rata-rata skor rasa *french fries taro* stabil pada setiap perlakuan, hal ini diduga karena tidak adanya bumbu yang ditambahkan yang menyebabkan rasa khas dari talas sendiri masih terasa meskipun terdapat berbagai macam perlakuan dengan perendaman  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan berbeda, sehingga panelis kesulitan dalam membedakannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami (1992), bahwa keuntungan menggunakan natrium bikarbonat adalah *french fries taro* tidak mempengaruhi rasa, harga *french fries taro* murah dan tingkat kemurniannya tinggi.

## ANALISIS SAMPEL TERBAIK

Penentuan sampel terbaik didasarkan pada uji menskor yang meliputi warna putih keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa *taro*. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 19.

Berdasarkan respon organoleptik, maka selanjutnya dilakukan uji menskor atau pemberian nilai terbaik yang digunakan untuk mengetahui *french fries taro* yang mempunyai karakteristik yang paling baik. Sampel terbaik akan dilakukan uji kekerasan menggunakan tekstur *analyzer*

Tabel 12. Hasil Uji Menskor untuk Penentuan Sampel *French Fries Taro* Terbaik Pada Penelitian Utama

Kode Sampel	Warna Putih Keabuan	Tekstur <i>Mouthfeel</i>	Rasa <i>taro</i>	Jumlah
a1b1	2	1	3	6
a1b2	2	2	1	5
a2b1	2	2	3	7*
a2b2	2	2	1	5
a3b1	1	2	3	6
a3b2	1	1	1	3

Keterangan:\*) menunjukkan sampel terbaik

### Kesimpulan:

Berdasarkan uji organoleptik sampel yang terbaik adalah sampel a2b1 dengan perlakuan perendaman *firmiting agent*  $\text{NaHCO}_3$  konsentrasi 1% dengan metode penggorengan pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  yang mempunyai nilai/skor paling tinggi.

## ANALISIS FISIKA

Berdasarkan analisis sampel terbaik dari uji menskor dengan atribut warna putih keabuan, tekstur

*mouthfeel*, dan rasa *taro* diperoleh sampel terbaik adalah sampel a1b2 yaitu perendaman *firmiting agent*  $\text{NaHCO}_3$  konsentrasi 1 % dengan metode penggorengan pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$ . Sampel terbaik selanjutnya akan dianalisis fisika dengan tujuan mengukur kekerasan dari *french fries taro* terbaik dengan menggunakan alat tekstur *analyzer*. Hasil analisis fisika sampel terbaik a1b2 sebesar 4979.99 g force.

Penambahan bahan pengeras (*Firming Agent*) memberi kontribusi dalam meningkatkan kekokohan jaringan sel, semakin tinggi konsentrasi bahan pengeras maka tekstur *french fries* yang dihasilkan semakin keras. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi bahan pengeras, maka semakin banyak ikatan silang antara kalsium dan pektin yang terbentuk sehingga pada saat pengolahan lebih lanjut ketegaran dinding sel dapat dipertahankan dan setelah mengalami proses penggorengan produk akan lebih renyah (Isnaini, dkk., 2010).

Adanya penambahan natrium bikarbonat cenderung menurunkan kekerasan sampel sehingga sampel semakin renyah karena mengandung kadar air yang cukup tinggi (Veradila, 2005).

Kekerasan dan keempukan bahan erat kaitannya dengan tingkat kematangan dari bahan hasil pertanian. Bahan yang tingkat kematangannya rendah mempunyai kekerasan yang lebih tinggi (Listanti dalam Abdillah 2007).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian kajian konsentrasi *firming agent* dan metode pemasakan terhadap karakteristik *french fries taro* sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pendahuluan berdasarkan respon organoleptik menggunakan uji menskor dengan atribut warna putih keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa *taro* diperoleh *firming agent* terpilih yaitu  $\text{NaHCO}_3$  1%.

2. Hasil perlakuan *french fries taro* yang 2. Hasil perlakuan *french fries taro* yang dilakukan perendaman pada konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  0.5%, 1%, dan 1.5% dengan metode pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dan metode penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  memperlihatkan adanya korelasi metode pembuatan dan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  terhadap penurunan kadar air yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari regresi linier pada kombinasi setiap perlakuan. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) kombinasi suhu yang bervariasi dengan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  tetap terhadap kadar air untuk semua perlakuan diperoleh nilai  $r = 1$ ; dan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) kombinasi konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang bervariasi dengan suhu tetap terhadap kadar air adalah - 0.2116. Sedangkan pengaruh interaksi konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan terhadap kadar air *french fries taro* memberikan nilai p-value 1 dengan nilai signifikan f-nya adalah 0.2008 yang menunjukkan interaksi tidak signifikan dengan nilai adjusted R Square adalah  $0.65 = 65\%$  artinya kecocokan model dikatakan kurang baik.

3. Hasil perlakuan *french fries taro* yang dilakukan perendaman pada konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  0.5%, 1%, dan 1.5% dengan metode pengeringan pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dan metode penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  memperlihatkan adanya korelasi metode pembuatan dan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  terhadap penurunan kadar gula total yang ditunjukkan oleh nilai koefisien

korelasi (r) dari regresi linier pada kombinasi setiap perlakuan. Nilai koefisien korelasi (r) kombinasi suhu yang bervariasi dengan konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  tetap terhadap gula total adalah 1; dan nilai koefisien korelasi (r) kombinasi konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  yang bervariasi dengan suhu tetap terhadap kadar gula total adalah 0.9965. Sedangkan pengaruh interaksi konsentrasi *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  dan metode pembuatan terhadap kadar gula total *french fries taro* memberikan nilai p-value 0.6621 dengan nilai signifikan f-nya adalah 0.1959 yang menunjukkan interaksi tidak signifikan dengan nilai adjusted R Square adalah 0.66 = 66% artinya kecocokan model dikatakan kurang baik.

4. Hasil uji menskor *french fries taro* sampel terbaik berdasarkan atribut warna putih keabuan, tekstur *mouthfeel*, dan rasa *taro* adalah sampel a2b1 yaitu perendaman *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  1% dengan metode penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  yang memiliki kadar air sebesar 18.50%, dan kadar gula total sebesar 30.69%.

5. Hasil Analisis fisika mengukur kekerasan sampel terbaik a2b1 yaitu perendaman *firming agent*  $\text{NaHCO}_3$  1% dengan metode penggorengan pada suhu  $170^\circ\text{C}$  menggunakan alat tekstur *analyzer* diperoleh hasil 4979.99 g force.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka saran yang dapat diberikan yaitu pemilihan bahan baku yang akan digunakan pada pembuatan *french fries* harus memperhatikan ukuran granula pati

dan kadar pati yang terkandung dalam bahan yang akan mempengaruhi tekstur produk yang dihasilkan dari segi organoleptik, kandungan pati yang terlalu tinggi dan ukuran granula yang padat seperti pada talas ini menyebabkan tekstur produk yang dihasilkan tidak baik karena porositas tidak terbentuk akibatnya produk tidak renyah. Perlunya jenis *firming agent* dan metode yang lebih tepat untuk membuka porositas dari talas apabila akan dibuat *french fries*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., A. Asgar, dan R. Suherman. 1999. **Perilaku Konsumen dalam membeli keripik kentang**. [www.infoadie.blogspot.com/french-fries](http://www.infoadie.blogspot.com/french-fries). Akses: 10 April 2016.
- Afrianti, L.H. 2008. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Akkas, A. 2014. **Study Pembuatan Breakfast Food dari Talas**. <http://repository.unhas.ac.id:4001/digilib/files/disk1/230/--amridaakkas-11495-1-14-amrid-s.pdf>. Akses: 10 April 2016.
- AOAC. 2005. **Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington: AOAC Inc.

- Andriyanto. 2013. **Dampak Impor Kentang terhadap Pasar Kentang di Indonesia.** habitat.ub.ac.id/index.php/habitat/article/download/95/101. Akses 12 April 2016.
- Anwar, F. dan A. Khomsan. 2005. **Studi Pengembangan Kerupuk Bebas Boraks Skala Industri Rumah Tangga.** Du-like.IPB. Bogor.
- Astika. 2015. **Formulasi Pembuatan Kerupuk Karak dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate.** <http://eprints.ums.ac.id/38527/1/ARTICLE%20PUBLIKASI.pdf>. Akses: 12 April 2016.
- Badan Pengembangan Ekspor Nasional. 2005. **Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI.** Jakarta.
- BAPEDA-PEMDA. 2008. **Bioindustri Umbi Talas.** <http://www.bapeda-pemda.com>. Akses: 10 April 2016.
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet, G.H., and M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan.** Penerjemah : Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hal 500.
- Cahyadi, W. 2009. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan.** Bumi Aksara. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. **Komposisi Kimia Umbi Talas.** [http://digilib.unila.ac.id/217/3/4.\\_TINPUS.pdf](http://digilib.unila.ac.id/217/3/4._TINPUS.pdf). Akses 07 April 2016.
- Daniawan, I., Andalusia, dan Ira. 2011. **Studi tentang Pembuatan French Fries Ubi Jalar Kajian Perlakuan Blanching dan Konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  sebagai Larutan Perendam.** <http://directory.umm.ac.id>. Akses: 12 April 2016.
- Dessyanti, H.N. 2004. **Pengaruh Jenis Larutan Perendam ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ) Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat-Sifat Keripik Ubi Jalar (*Ipomea batatas. L*).** Digital Repository Universitas Jember.
- Dwiyanti, E. R., S. B. Widjanarko, dan I. Purwatiningrum. 2015. **Pengaruh Penambahan Gel Porang pada Pembuatan Kerupuk Puli.** <http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/276/285>. Akses 15 April 2016.
- Ermayuli. 2011. **Skala Kecil pada Berbagai Proses Pembuatan Keripik Talas di Kabupaten Lampung Barat**

- Lampung.  
<http://jurnal.fp.unila.ac.id>.  
 Akses 10 April 2016.
- Fatah, M. A. dan Y. Bachtiar. 2004. **Membuat Aneka Manisa Buah**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Oxford. New York.
- Firdaus. 2001. *French fries*.  
[www.pondokrenungan.com/firdaussy/french-fries](http://www.pondokrenungan.com/firdaussy/french-fries).  
 Akses: 12 April 2016.
- Ginting, P. 2015. **Umbi Talas**.  
<https://www.google.co.id>.  
 Akses 15 April 2016.
- Haryanti, P. 2010 **Perendaman dalam Kalsium Klorida dan Penggunaan *Edible Coating* untuk Meningkatkan Kualitas *French Fries* dari Kentang Varietas Tenggo dan Crespo**.  
<https://pepitaharyanti.files.wordpress.com/2013/2011/skripsi-leni.pd>. Akses 10 April 2016.
- Herlina. 2010. **Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Bahan Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) Termodifikasi Secara Ikatan Silang dengan *Natrium Tripolyphosphate***.  
[jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/do](http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/download/2314/1918)  
[wnload/2314/1918](http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/download/2314/1918). Akses 08 April 2016.
- Irzam, F.N. dan Harijono. 2014. **Pengaruh Penggantian Air Dan Penggunaan  $\text{NaHCO}_3$  Dalam Perendaman Ubi Kayu Iris (*Manihot Esculenta* Crantz) Terhadap Kadar Sianida Pada Pengolahan Tepung Ubi Kayu**. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 p.188-199, Oktober 2014
- Jatmiko, G. P. dan T. Estiasih. 2014. **Mie dari Umbi Kimpul: Kajian Pustaka**.  
[Jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/45/54](http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/45/54).  
 Akses: 12 April 2016.
- Julisti, B. 2010. **Pengeringan**.  
[btagallery.blogspot.co.id/2010/02/blog.spot-12.html](http://btagallery.blogspot.co.id/2010/02/blog.spot-12.html).  
 Akses 12 April 2016.
- Kafah, F.F.S. 2012. **Karakteristik Tepung Talas (*colocasia esculenta*) (L) shoot) Dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Cake**). Skripsi IPB. Bogor
- Kartika, T. 2010. **Pengaruh Metode *Blanching* dan Perendaman dalam Kalsium Klorida untuk Meningkatkan Kualitas *French Fries* dari Kentang Varietas tenggo dan Crespo**. Skripsi, Hal 10,56.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1987.



- Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan.** Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak.** Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G. 1994. **Teknologi Penyuluhan Pertanian.** Bumi Aksara, Jakarta.
- Kusnandar F., Nuraida, dan Palupi. 2011. *Pemanfaatan Talas, Garut, dan Sukun sebagai Prebiotik dan Formulasi Sinbiotik sebagai Suplemen Pangan.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, P., B. Sarwono, F. Rahadi, P. C. Rahardjo, J.J. Afriastini, R. Wudianto, dan W. H. Apriadji. 1995. **Bertanam Umbi-Umbian.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Luki, Y. C. dan C. N. Fithri. 2012. **The Effect of Soaking in Calcium Hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) and Natrium Bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) on the Characteristics of Cocoyam Chips (*Xanthosoma Sagittifolium*).** Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Muchtadi, R. T. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Alfabeta. Bandung.
- Munawaroh, M. 2001. **Pengaruh Lama Perebusan Dalam Air Kapur Dan Penambahan Natrium Bikarbonat Terhadap Kualitas Keripik Singkong.** Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Muttakin, S. 2010. **Beneng Primadona Banten.** <http://banten.litbang.deptan.go.id>. Akses: 10 April 2016.
- Noviani, D., B. S. Amanto, dan E. Nurhartadi. 2013. **Aplikasi Blanching Kalsium Klorida dan Edible Coating Pektin Kulit Pisang Raja dengan Plasticizer Gliserol untuk Mengurangi Penyerapan Minyak pada Keripik Pisang Kepok.** [www.ilmupanganfp.uns.ac.id](http://www.ilmupanganfp.uns.ac.id). Akses 12 April 2016.
- Onwueme, I.C. 1978. *The Tropical Tuber Crops.* John Willey and Sons, New York.
- Pamela, V. Y. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Larutan Air Kapur dan Lama Perendaman terhadap Karakteristik French Ubi Jalar**

- (*ipomoeabatatas. L.*). Universitas Pasundan. Bandung.
- Putranto, A. Wahyu, D. A. Bambang, dan K. Nur. 2013. **Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) dan Suhu Penggorengan terhadap Nilai Kekerasan Keripik Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*).** Skripsi. Jurusan Keteknikan Pertanian-Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas Brawijaya. Malang.
- Retnaningtyas dan Putri. 2014. **Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Ubi Jalar Oranye Hasil Modifikasi Perlakuan STPP (Lama Perendaman dan Konsentrasi).** <http://download.portalgaruda.org/article>. Akses 12 April 2016.
- Ratnaningsih, B., Rahardjo, dan Suhargo. 2007. *Moisture loss and fat uptake on sweet potato (ipomoea batatas L.) Frying Deep-Fat Frying Methode.* Agritech 27(1):27-32.
- Ratnawulan, D. 1996. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Larutan Kalsium serta Metode Pengeringan terhadap Mutu Keripik kentang.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, W. H. 2012. **Pengeringan.** <http://dokumen.tips/documents/1-pengeringan-1.html>. Akses: 15 April 2016.
- Santoso. 2006. **Teknologi Pengawetan Buah Segar.** <http://www.scribd.com/document/46250460/teknologi-pengawetan-bahan-segar>. Akses: 15 April 2016.
- Sari, T. K. 2010. **Pengaruh Metode Blanching dan Perendaman dalam Kalsium Klorida (CaCl<sub>2</sub>) untuk Meningkatkan Kualitas French Fries dari Kentang Varietas Tenggo dan Crespo.** <https://pepitaharya.nti.files.wordpress.com/2010/11/skripsi-tika.pdf>. Akses 15 April 2016.
- Septivani, E. 2007. **Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai Lemak Rendah dan lama Blanching terhadap Kualitas Mie Ubi Kayu.** Skripsi. Fakultas Pertanian UNSOED. Purwokerto.
- Shinta, D. S., Susilowati, dan T. K. Buhasor. 1995. **Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Secara Berulang Terhadap Mutu Keripik Ubi Kayu.** Warta Industri Hasil Pertanian. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Kecil hasil Pertanian. Bogor.

- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bantara Karya Aksara. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia.1998. **Persyaratan Mutu Kentang dalam Kemasan**. SNI 01-4477-1998
- Sudarmadji, S., H. Bambang, dan Suhardi. 1997. **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjana. 2005. **Metode Statistika**. Edisi Keenam. PT.Tarsito. Bandung.
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. Pt. Bina Ilmu. Surabaya.
- Suyitno. 1991. **Dasar-Dasar Fisiologi tumbuhan Jilid I**. Depertemen Botani IPB. Bogor.
- Subandi. 2003. **Memfaatkan Lahan Marginal dengan Tanman Talas**. PT. Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.
- Tim. 1992. **SNI French Fries**. [www.sisni.bsn.go.id/french-fries](http://www.sisni.bsn.go.id/french-fries). Akses 15 April 2016.
- Tursilawati, R. A. 1999. **Pengurangan Absorpsi Minyak Pada Pembuatan Tempe Chip: Pengaruh Penggunaan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Pengenceran Adonan Tepung Pelapis**. Skripsi. Fakultas\ Pertanian UNSOED. Purwokerto.
- Veradila, P. E. W. 2005. **Pengaruh Penambahan Natrium Bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) dan Kuning Telur Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit Ambon**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wibowo, C., H. Dwiyaniti, dan Haryanti. 2006. **Peningkatan Kualitas Keripik Kentang Varietas Granola Dengan Metode Pengolahan Sederhana**. *Jurnal Akta Agronesia* 9(2), 102-109.
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Widhaswari dan Putri. 2014. **Pengaruh modifikasi kimia dengan sttp terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu**. <http://jpa.ub.ac.id>. Akses: 12 April 2016.
- Yuningsih, A. 2012. **Pembuatan Beras Instan dari ubi Kayu dan Bekatul Gandum Substitusi dan Suplementasi Sumber**

**Protein terhadap**  
**Kualitas**  
**Produk.**<http://andra->

[cma.blogspot.co.id/2012-  
\\_05\\_01\\_archive](http://cma.blogspot.co.id/2012-05-01_archive). Akses:  
13 April 2016.



